

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan atom atau gugus atom apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan (Fessenden & Fessenden, 1986). Radikal bebas dalam tubuh bersifat sangat reaktif dan dapat berinteraksi dengan bagian tubuh maupun sel-sel tertentu. Hal ini dapat berlangsung terus menerus sehingga menimbulkan ketidaknormalan molekul dan merusak jaringan tubuh. Sekitar 40 penyakit mencakup aterosklerosis, hipertensi, iskemi, *alzheimer*, parkinson, kanker, dan peradangan dapat disebabkan oleh radikal bebas (Tripathy *et al.*, 2001; Khanom *et al.*, 2000; Niki *et al.*, 1995; Toda *et al.*, 1991 *cit.* Behera *et al.*, 2004).

Antioksidan dibutuhkan untuk meredam efek negatif dari radikal bebas tersebut. Senyawa antioksidan yang terdapat dalam tanaman dan buah-buahan, seperti karoten, flavonoid dan komponen fenolik lain (Teow *et al.*, 2006). Selain itu, senyawa lain seperti vitamin C dan E (Windono, 2001) terbukti bermanfaat melindungi tubuh manusia terhadap bahaya radikal bebas (Rohman dan Riyanto, 2006). Salah satu sumber antioksidan dari tanaman berasal dari famili *Zingiberaceae*.

Anggota famili *Zingiberaceae* seperti jahe, lempuyang gajah, lempuyang pahit, kencur dan lengkuas telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan. Jahe (*Zingiber officinale* (L.) Rose) dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, anti-

kanker, anti-inflamasi, anti-angiogenesis dan anti-*artherosclerotic* dan memiliki daya hambat yang sangat baik terhadap agen penyebab kanker (Shukla, 2007, Surh, 2003, Kim, 2004, Shafina, 2008). Ekstrak rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga*) bersifat sebagai antibakteri (Tewtrakul *et al.*, 1983), antikanker, antihipertensi, aktivitas *larvacidal* serta dapat digunakan untuk pengobatan penyakit kulit, rematik dan diabetes mellitus (Tara *et al.*, 2006). Rimpang lengkuas (*Lenguas galanga l.*) mengandung 1'- *acetoxychavicol* asetat (ACA) dan 1'- *acetoxyeugenol* asetat dari lengkuas sebagai senyawa antitumor (Zaeoung *et al.*, 2004). Lempuyang gajah (*Zingiber zerumbet*) dilaporkan memiliki aktivitas antiulkus, antioksidan, antimikroba (Bhuiyan *et al.*, 2009), antitumor dan antiinflamasi (Murakmi *et al.*, 2002; Sakinah *et al.*, 2007; *cit.* Abdul *et al.*, 2008). Lempuyang pahit (*Zingiber littorale*) mempunyai efek analgetik yang setara dengan asetosal terhadap mencit putih (Pudjiastuti *et al.*, 2000).

Senyawa yang terkandung dalam famili *Zingiberaceae* diantaranya adalah senyawa fenolik seperti gingerol, shogaol, gingeron (Ravindran *et al.*, 2005), bideskurkuminoid (Wulandari, 1996), kaempferol (Usia *et al.*, 2004), flavonoid, terpenoid dan konstituen non polar seperti kurkuminoid, kava piron dan gingerol (Sirat *et al.*, 1996). Senyawa-senyawa tersebut telah diketahui memiliki aktivitas antiradikal (Sirat *et al.*, 1996). Penelitian terhadap perbandingan aktivitas penangkap radikal famili *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas, lempuyang gajah dan lempuyang pahit) dan kandungan total fenolik yang diduga bertanggung jawab sebagai senyawa antiradikal perlu dilakukan dan lebih lanjut dapat

dianalisis korelasi antara kandungan fenolik dengan aktivitas penangkap radikal dengan metode DPPH.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol rimpang famili *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas lempuyang gajah dan lempuyang pahit) mempunyai aktivitas penangkap radikal bebas DPPH?
2. Berapakah kadar fenolik total ekstrak etanol rimpang famili *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas lempuyang gajah dan lempuyang pahit)?
3. Bagaimanakah korelasi antara kadar fenolik total dengan aktivitas penangkap radikal ekstrak etanol rimpang famili *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas lempuyang gajah dan lempuyang pahit)?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penangkap radikal ekstrak etanol rimpang spesies *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas lempuyang gajah dan lempuyang pahit) dengan metode DPPH dan menetapkan kadar fenolik totalnya menggunakan metode Folin-Ciocalteu serta korelasi diantara keduanya.

D. Tinjauan Pustaka

1. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga sangat reaktif (Fessenden dan Fessenden, 1986). Sumber radikal bebas bisa berasal dari dalam tubuh kita sendiri (endogen) dan bisa pula dari luar tubuh kita (eksogen). Radikal endogen terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran) protein, karbohidrat, dan lemak pada mitokondria, proses inflamasi, reaksi antara besi dan logam transisi dalam tubuh, fagosit, *xantin oksidase*, peroksisom maupun pada kondisi iskemia (reperfusi). Radikal bebas eksogen berasal dari polusi udara, asap kendaraan bermotor, asap rokok, radiasi ultraviolet, berbagai bahan kimia, makanan yang terlalu hangus dan lain sebagainya (Langseth, 1995). Radikal ini dapat menyebabkan penyakit seperti aterosklerosis, hipertensi, iskemi, *alzheimer*, parkinson, kanker, dan peradangan (Tripathy *et al.*, 2001; Khanom *et al.*, 2000; Niki *et al.*, 1995; Toda *et al.*, 1991 *cit.* Behera *et al.*, 2004).

2. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa dengan berat molekul kecil dan mempunyai mekanisme kerja mereduksi efek merusak dari senyawa-senyawa radikal (Langseth, 1995). Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari terbentuknya radikal bebas. Antioksidan dapat digunakan sebagai peredam radikal yang bermanfaat apabila setelah bereaksi dengan radikal

bebas, akan menghasilkan radikal baru yang stabil atau senyawa bukan radikal (Windono *et al.*, 2001).

Antioksidan dapat dikelompokkan menjadi 3 golongan sebagai berikut :

a. Antioksidan primer (antioksidan endogen atau antioksidan enzimatis)

Antioksidan primer, yaitu antioksidan yang dapat menghalangi pembentukan radikal bebas baru. Contohnya SOD, katalase, dan glutathion peroksidase (Winarsi, 2005). SOD akan mengkatalisis dismutasi anion superoksida (O_2^-) menjadi oksigen (O_2) dan hidrogen peroksida (H_2O_2), sedangkan katalase akan mengubah hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air (Wilmsen *et al.*, 2005).

b. Antioksidan sekunder (antioksidan eksogen atau antioksidan non enzimatis)

Antioksidan sekunder atau penangkap radikal (*radical scavenger*), merupakan antioksidan yang dapat menekan terjadinya reaksi rantai baik pada awal pembentukan rantai maupun pada fase propagasi. Termasuk golongan ini adalah vitamin E, vitamin C, beta-karoten, dan kurkumunoid.

c. Antioksidan tersier

Antioksidan tersier yaitu antioksidan yang memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi karena efek radikal bebas. Contohnya enzim DNA-*repair* dan metionin sulfoksida reduktase yang berperan dalam perbaikan biomolekul yang disebabkan oleh radikal bebas (Winarsi, 2005).

3. Famili *Zingiberaceae*

a. Tanaman Jahe

1. Klasifikasi tanaman jahe

Tanaman *Zingiber officinale* mempunyai klasifikasi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga/ genus	: Zingiber
Jenis/ spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Rocs (Sutarno <i>et al.</i> , 1999)

2. Kandungan kimia dan kegunaannya

Kandungan utama yang ditemukan dalam jahe yaitu oleoresin yang mengandung komponen yaitu gingerol, shogaol, paradol, Zingerone, gingediol, gingediasetat, gingerdione, dihidrogingerol, heksahidrokurkumin, desmetilheksahidrokurkumin (Ravindran *et al.*, 2005). Minyak atsiri: kampen, β -felandren, 1,8 sineol, borneol, sitranelol, geranial, geraniol, geranilasetat, linalool (Malek *et al.*, 2005 dan Zhou *et al.*, 1998).

Rimpang *Z. officinale* umumnya digunakan untuk meningkatkan nafsu makan, pengobatan influenza, gangguan saluran pernafasan, batuk, masuk angin, gangguan pencernaan, atau mulas, diare, muntah-muntah, obat gosok penyakit encok, terkilir, bengkak, gatal-gatal, digigit ular, kolera dan difteri (Anonim, 1995; Sangat, 2000). Rimpang ini juga dapat menghambat peradangan lambung

serta usus (Yoshikawa, 1992), antimuntah, antipiretik, antilipidemik, antiplatelet, antitumor, imunostimulan, antiinflamasi, antioksidan, antibakterial, antiviral (Chrubasika *et al.*, 2005), antijamur terhadap *Pyricularia oryzae* (Endo, 1990), menghalau nyamuk *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* (Prajapati, 2005), serta sebagai anestesia (Geiger, 2005). Jahe juga mampu menaikkan aktivitas salah satu sel darah putih, yaitu sel *natural killer* (NK) dalam melisis sel targetnya, yaitu sel tumor dan sel yang terinfeksi virus. (Zakaria *et al.*, 1999).

b. Tanaman Kencur

a. Klasifikasi tanaman kencur

Tanaman *Kaempferia galanga* mempunyai klasifikasi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga/ genus	: Kaempferia
Jenis/ spesies	: <i>Kaempferia galanga</i> (Cronquist, 1981)

b. Kandungan kimia dan kegunaannya

Rimpang mengandung minyak atsiri yang tersusun α -pinene (1,28%), kampen (2,47%), benzene (1,33%), borneol (2,87%), pentadecane (6,41%), eucaliptol (9,59%), karvon (11,13%), metilsinamat (23,23%), dan *etil-p*-metoksisinamat (31,77%) (Tewtrakul *et al.*, 2005). Selain itu, terdapat pula

golongan senyawa flavonoid dalam rimpang ini (Gunawan, 1989; Duke, 1985; Pandji, 1993).

Ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia Galanga*) berpotensi aktif terhadap infeksi bakteri (Tewtrakul *et al.*, 1983). Ekstrak aseton memiliki efek inhibisi pada monoamina oksidase (Noro *et al.*, 1983). Selain itu, ekstrak etanol 95% tanaman ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan ekstrak air panas terhadap *Escherichia coli* (Songklanakarin *et al.*, 2005). Rimpang kencur ditemukan memiliki aktivitas antikanker, antihipertensi dan aktivitas *larvacidal* dan untuk berbagai penyakit kulit, rematik dan diabetes mellitus (Tara *et al.*, 1991).

c. Tanaman Lengkuas

1. Klasifikasi tanaman lengkuas

Tanaman *Languas galanga* mempunyai klasifikasi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga/ genus	: Languas
Jenis/ spesies	: <i>Languas galanga</i> (Cronquist, 1981)

2. Kandungan kimia dan kegunaannya

Rimpang lengkuas mengandung 0,5-1% minyak atsiri yang terdiri dari Sesquiterpen hidrokarbon, sesquiterpen alkohol sebagai komponen utama; minyak

atsiri terdiri atas 5,6% sineol, 2,6% metilsinamat. Terdapat pula eugenol; galangol (Diaryl heptanoid) (senyawa berasa pedas), gingerol; asetoksichavicol asetat, asetoksieugenol asetat, caryophyllenol-1 dalam jumlah yang relatif kecil (Hegnauer, 1986; Kondo *et al.*, 1996), Fenilpropanoid: 1'-asetoksi kavikol asetat, metil eugenol dan eugenol asetat, 4, 4'[(2*E*, 2'*E*)-bis(prop-2-ene)-1,1'-oksi]-difenil-7,7'-diasetat; terpenoid: zerumbone, 1,8-sineol, β -bisabolene, (E)- β - farnesen (Zhu *et al.*, 2009). Itokawa *et al.*, (1985) melaporkan isolasi dari 6 diarylheptanoids dari ekstrak kloroform rimpang lengkuas, yaitu 7-(4"-hidroksifenil)-1-fenil-4-hepten-3-one, 5-hidroksi-1,7-bis(4-hidroksi-3-methoxyphenyl)-3-heptanon (5-epiheksahidrokurkumin), 5-metoksi-7-(4"-hidroksifenil)-1-fenil-3-heptanon, 5-metoksi-1,7-difenil-3-heptanone, 5-hidroksi-1,7-difenil-3-heptanone (5-epidihidroyashabushiketol), dan 5-hidroksi-7-(4"-hidroksi-3"-metoksifenil)-1-fenil-3-heptanon. Kikue *et al.*, (1998) mengisolasi 4 isomer dari acetoksisineol dari ekstrak dietileter rimpang lengkuas, trans-2-asetoksi-1,8-sineol, trans-3-asetoksi-1,8-sineol, cis-3-asetoksi-1,8-sineol, and cis-2-asetoksi-1,8-sineol. Ly *et al.*, (2002) melaporkan isolasi dari 9 glukosida pada ekstrak metanol rimpang lengkuas, (1*R*,3*S*,4*S*)-trans-3-hidroksi-1,8-sineol β -D-glukopiranosida, 3-metil-2-buten-1-yl β -D-glukopiranosida, benzil β -D-glukopiranosida, 1-O- β -D glukopiranosil-4- allilbenzen (chavicol β -D-glukopiranosida), 1-hidroksi-2-O- β -D-glukopiranosil-4-allilbenzen, 1-O- β -D-glukopiranosil-2-hidroksi-4-allilbenzen(demetileugenol β -D-glukopiranosida), 1-O-(6-O- α -L-rhamnopiranosil- β -D-glukopiranosil)-2-hidroksi-4-allilbenzene (demetileugenol β -rutinosida), 1-O-(6-O- α -L-rhamnopiranosil- β -D-

glukopiranosil)-4-allilbenzen(chavicol β -rutinosida), dan 1,2-di-O- β -D-glukopiranosil-4-allilbenzen. Ly *et al.*, (2003) melaporkan isolasi dari 7 fenilpropanoid pada ekstrak metanol rimpang lengkuas, (*E*)-*p*-kumaril alkohol γ -*O*-metil eter, (*E*)-*p*-kumaril alkohol, (*4E*)-1,5-bis(4-hidroksifenil)-1-metoksi-2-(metoksimetil)-4-penten, (*4E*)-1,5-bis(4-hidroksifenil)-1-etoksi-2-(metoksimetil)-4-penten, (*4E*)-1,5-bis(4-hidroksifenil)-1-[(2*E*)-3-(4-asetoksifenil)-2-propenoksi]-2-(metoksimetil)-4-penten, (*4E*)-1,5-bis(4-hidroksifenil)-2-(metoksimetil)-4-penten-1-ol, (*4E*)-1,5-bis(4-hidroksifenil)-2-(hidroksimetil)-4-penten-1-ol. Hisashi *et al.*, (2005) mengisolasi 3 flavonoid dari ekstrak etil asetat dan air rimpang lengkuas (galangin, kaempferide, dan pinobanksin), 3-*phenylpropanoic acid*, dan zingerone. Tao *et al.*, (2006) mengisolasi 2 flavonoid dari ekstrak metanol rimpang lengkuas yaitu *galangin* dan 3-*O*-metil galangin.

Rimpang lengkuas mempunyai kegunaan secara tradisional mengobati gatal kulit, pencernaan, ekspektoran, kolik, disentri, pembesaran limpa, gangguan pernafasan, kanker mulut dan perut, mengobati infeksi sistemik dan kolera, juga digunakan sebagai afrodisiaka (de Guzman, 1999). Selain itu lengkuas juga mengandung 1'- *acetoxychavicol asetat* (ACA) dan 1'- *acetoxyeugenol asetat* dari lengkuas sebagai senyawa antitumor (Itokawa *et al.*, 1987; Kondo *et al.*, 1993.)

d. Tanaman Lempuyang Gajah

1. Klasifikasi tanaman lempuyang gajah

Tanaman *Zingiber zerumbet* mempunyai klasifikasi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta

Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga/ genus	: Zingiber
Jenis/ spesies	: <i>Zingiber zerumbet</i> (Cronquist, 1981)

2. Kandungan kimia dan kegunaannya

Rimpang *Zingiber zerumbet* mengandung alkaloid, saponin, flavonoid dan polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Kandungan utama dalam rimpang terdiri dari *zerumbone* (46.83%); α -caryophyllene (19.00%); 1,5,5,8-tetrametil-12-oksabisiklo[9.1.0]dodeca-3,7-diena (4.28%); caryophyllene (3.98%); caryophyllene oksida (3.70%); camphen (3.56%); camphor (2.80%); kauran-18-al, 17-(asetiloksi)-, (4.beta.) (2.16%); 1H-sikloprop[e]azulen-4-ol, decahidro-1,1,4,7-tetrametil-, [1ar-(1a.alfa., 4.beta., 4a.beta., 7.alpha.,7a.beta.,7b.alfa.)]- (1.89%); eucalyptol (1.27%) dan α -pinen (1.17%). (Bhuiyan *et al.*, 2009). *Zingiber zerumbet* mengandung *p*-hidroksibenzaldehid, vanilin, kaempferol-3, 4',7-O-trimetileter, kaempferol-3-O-metileter, kaempferol-3, 4'-O-dimetileter, 4"-O-asetilafzelin, kaempferol-3-O-(4-O-asetil-L-alfa-rhamnopiranosida)], 2", 4"-O-diasetilafzelin, kaempferol-3-O-(2,4-O-diasetil-alfa-L-rhamnopiranosida)], 3",4"-O-diasetilafzelin, kaempferol-3-O-(3,4-O-diasetil-alfa-L-rhamnopiranosida)], 5-hidroksizerumbon (5-hidroksi-2E, 6E, 9E-humulatriene-8-satu) dan zerumbonoksida. Studi terbaru mengungkapkan adanya sebuah sequiterpene, zederone dalam ekstrak etanol rimpang. skrining fitokimia pada ekstrak air

rimpang dilaporkan mengandung fenolik, saponin dan terpenoids (Prakash *et al.*, 2011)

Rimpang lempuyang gajah dimanfaatkan dalam ramuan dengan tujuan sebagai obat pelangsing, penambah nafsu makan (stomakik), penghangat badan, obat pusing, obat disentri, dan membantu mengeluarkan gas (karminatif) pada perut kembung (Mursito, 2001). Tanaman ini juga dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi (Jaganath dan Ng, 2000; Somchit dan Shukriyah, 2003), antiulkus (Mascolo *et al.*, 1989.), antioksidan (Agrawal *et al.*, 2000) dan antimikroba (Nakatani, 2000). Senyawa utama zerumbone bersifat menghambat aktifitas kolinesterase sehingga berpotensi sebagai agen anti penyakit Alzheimer's (Bustamam *et al.*, 2008), menghambat pembentukan radikal bebas, proliferasi dan menginduksi apoptosis beberapa sel kanker (Murakami *et al.*, 2002 dan Abdul *et al.*, 2008).

e. Tanaman Lempuyang Pahit

1. Klasifikasi tanaman lempuyang pahit

Tanaman *Zingiber littorale* mempunyai klasifikasi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga/ genus	: Zingiber
Jenis/ spesies	: <i>Zingiber littorale</i> (Cronquist, 1981)

Tanaman ini mempunyai sinonim *Zingiber aromaticum*; *Zingiber amaricans* Bl. Selain itu mempunyai nama daerah Lempuyang pait (jawa) dan Lempuyang pahit (sunda).

2. Kandungan kimia dan kegunaannya

Sejauh penelusuran peneliti laporan terkait kandungan kimia rimpang lempuyang pahit sangat terbatas. *Zingiber aromaticum* dilaporkan mengandung sesquiterpen (2,9-humuladien-6-ol-8-one), humulane-type sesquiterpene: zerumbon, zerumbon epoksida, trisiklohumuladiol, gingerol: (*S*)-6-gingerol, (*S*)-8-gingerol, (*S*)-10-gingerol, shogaol: *trans*-6-shogaol, *trans*-10-shogaol, flavonoid: kaempferol-3-*O*-metil eter, kaempferol-3,4-di-*O*-metil eter, flavonol glikosida terasilasi: kaempferol-3-*O*-(3-*O*-asetil- α -L-rhamnopyranosida), kaempferol-3-*O*-(4-*O*-asetil- α -L-rhamnopyranosida), kaempferol-3-*O*- α -L-rhamnopyranosida, β -sitosterol, β -sitosterol glukosida (Subehan *et al.*, 2005). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lempuyang pahit mengandung bisdeskurkuminoid (Wulandari, 1996). Adanya glikosida flavonol seperti kaempferol juga ditemukan dalam rimpang ini (Usia *et al.*, 2004).

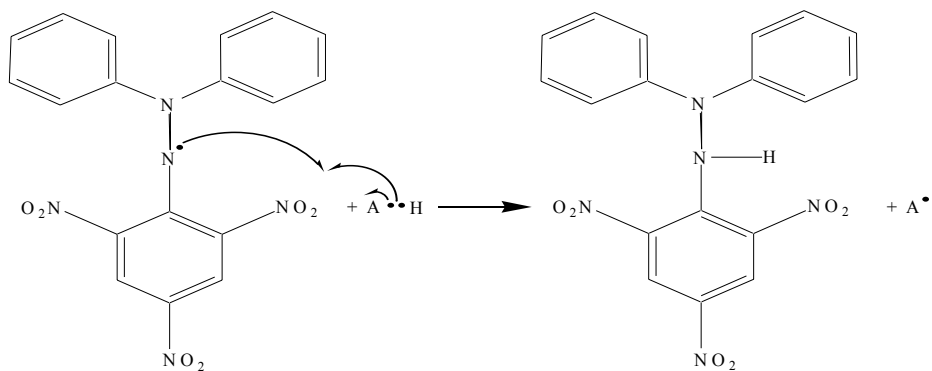
Lempuyang pahit mempunyai kegunaan secara tradisional yaitu menaikkan bobot badan, sakit perut, kram kaki, mengobati infeksi perdarahan, sakit pasca melahirkan dan sebagai tonikum (de Guzman, 1999). Selain itu, lempuyang pahit juga mempunyai efek analgetik yang setara dengan asetosal terhadap mencit putih (Pudjiastuti *et al.*, 2000).

4. Uji aktivitas antioksidan

Penetapan kapasitas antioksidan ada berbagai macam sesuai dengan jenis sampel, dan kondisi percobaan. Rice-Evans dan rekan kerja mengembangkan metode *Trolox equivalent antioxidant capacity* (TEAC), yang telah secara luas diterapkan dalam pengujian sampel makanan. Sanchez-Moreno menyarankan bahwa uji 2,2-di (4-*tert*octylphenyl) -1-picrylhydrazyl (DPPH) adalah metode yang mudah dan akurat berkaitan dengan pengukuran kapasitas antioksidan pada buah dan sayur atau ekstrak. *Oxygen radical absorbance capacity* (ORAC) diaplikasikan lebih luas untuk mengukur kapasitas antioksidan sampel botani dan sampel biologi. Uji *total radical-trapping antioxidant parameter* (TRAP) juga telah banyak digunakan. Tes ini berbeda satu sama lain dalam hal substrat, probe, kondisi reaksi, dan kuantisasi metode (Huang *et al.*, 2005).

Radikal bebas yang umumnya digunakan sebagai model dalam penelitian antioksidan atau peredam radikal bebas adalah 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) (Sawai Y *et al.*, 1998, Senba Y *et al.*, 1999 *cit.* Windono, 2001). Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat, dan murah untuk menetapkan kapasitas antioksidan (Koleva *et al.*, 2001 *cit.* Marxen *et al.*, 2007). Senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) adalah senyawa radikal bebas yang stabil. Radikal DPPH mempunyai absorbansi yang kuat pada λ 517 nm dengan warna ungu yang khas. Antioksidan dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH dan menghasilkan warna kuning merupakan ciri spesifik reaksi radikal DPPH (Gambar 1) (Vaya dan Aviram, 2001). Perubahan yang terjadi pada reaksi radikal DPPH tersebut dapat

diukur dengan spektrofotometri, dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson *et al.*, 2007).



Gambar 1. Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Windono *et al.*, 2001)

E. Landasan Teori

Penelitian mengenai aktivitas antiradikal dari famili *Zingiberaceae* telah banyak dilakukan. Ekstrak etanol rimpang *Zingiber officinale* menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menunjukkan aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 0,64 $\mu\text{g/ml}$ yang lebih tinggi dibandingkan dengan kuersetin IC_{50} 7,02 $\mu\text{g/ml}$ (Stoilova *et al.*, 2006). Menurut Ruslay *et al.*, (2007) aktivitas antiradikal dari ekstrak etanol rimpang *Zingiber zerumbet* menggunakan metode DPPH sebesar IC_{50} 299 $\mu\text{g/ml}$. Ekstrak metanol rimpang kencur (*Kampferia galanga*) memiliki aktivitas penangkap radikal DPPH sebesar $2,2 \pm 1,8\%$ (Zaeoung *et al.*, 2005). Ekstrak etanol rimpang lengkuas mempunyai nilai IC_{50} 10,66 mg/ml yang lebih rendah dibandingkan dengan vitamin E (1,45 mg/ml) serta BHA (0,41 mg/ml) (Mahae *et al.*, 2009)

Famili *Zingiberaceae* mengandung minyak atsiri, termasuk terpenoid, alkohol, keton, flavonoid, karotenoid dan *phytoestrogen* (Hasbah *et al.*, 2000; Mau *et al.*, 2003; Suhaj, 2006 *cit.* Chen *et al.*, 2008). Ekstrak air *Zingiber officinale* mengandung 6-Gingerol, dan sebagian besar ditemukan di rimpang dalam konsentrasi 130-7,138 ppm. Konstituen non polar yaitu kurkuminoid, kava piron dan gingerol yang diisolasi dari tanaman *Zingiberaceae* telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan (Sirat, 1994; Sirat *et al.*, 1995; Sirat *et al.*, 1996 *cit.* Chen *et al.*, 2008). Adanya senyawa fenolik seperti gingerol, gingeron, flavonoid, bisdesmetoksikurkuminoid pada jahe dan lempuyang pahit yang mempunyai aktivitas antiradikal dimungkinkan juga terkandung dalam lengkuas, lempuyang gajah serta kencur. Berdasarkan penelitian Miliauskas *et al.*, (2004) senyawa fenolik diketahui sebagai terminator radikal bebas dan pada umumnya kandungan senyawa fenolik berkorelasi positif terhadap aktivitas antiradikal.

F. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan bahwa :

1. Ekstrak etanol rimpang jahe, kencur, lengkuas, lempuyang gajah dan lempuyang pahit memiliki aktivitas penangkap radikal terhadap radikal DPPH.
2. Ekstrak etanol rimpang jahe, kencur, lengkuas, lempuyang gajah dan lempuyang pahit memiliki kadar fenolik yang cukup tinggi.
3. Kadar fenolik total ekstrak etanol rimpang famili *Zingiberaceae* (jahe, kencur, lengkuas, lempuyang gajah dan lempuyang pahit) memberikan kontribusi atau korelasi terhadap aktivitas penangkap radikal.